

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 726 433 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.1996 Patentblatt 1996/33

(51) Int. Cl.⁶: **F25B 19/00**, **F25D 7/00**,
F25C 1/16

(21) Anmeldenummer: **96101479.2**

(22) Anmeldetag: **02.02.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **08.02.1995 DE 19504081**

(71) Anmelder: **ZEO-TECH**
Zeolith Technologie GmbH
D-85716 Unterschleißheim (DE)

(72) Erfinder: **Maier-Laxhuber, Peter K., Dr.**
D-85386 Dietersheim (DE)

(54) **Kühlvorrichtung**

(57) Kühlvorrichtung mit einem Verdampfer-Gehäuse (2), das im Innenraum Strömungskanäle (6) und eine Ausström-Öffnung (3) zum Ausströmen von Arbeitsmitteldampf aufweist und Rückhaltemittel (8) zum Rückhalten von flüssigem Arbeitsmittel vorhanden sind, die beim Fluten des Verdampfer-Gehäuses (2) mit flüssigem Arbeitsmittel aufgefüllt werden und wobei die Strömungskanäle (6) so angeordnet sind, daß sie beim Ableiten des flüssigen, nicht rückgehaltenen Arbeitsmittels entleert werden und daß das in den Rückhaltemitteln (8) verbliebene Arbeitsmittel durch Teilverdampfung erstarren kann.

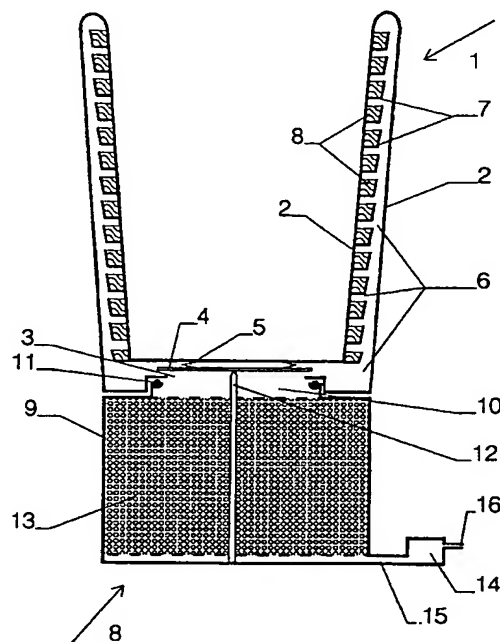


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung mit einem Verdampfungsgehäuse, das im Innenraum Strömungskanäle und eine Öffnung zum Ausströmen von Arbeitsmitteldampf aufweist.

Aus der EP 0,577,869 A1 ist ein Kühlsystem mit einer vakuumdichten Arbeitsmitteldampf-Sammelleitung bekannt, an welche beliebige Verdampfer für ein Arbeitsmittel und mindestens eine Sorptionsmittel-Füllung, die das Arbeitsmittel sorbieren kann, vakuumdicht anschließbar sind. In den Verdampfern kann flüssiges Arbeitsmittel verdampfen und über die Sammelleitung zum Sorptionsmittel strömen. Die Verdampfer sind von der Sammelleitung trennbar.

Aus der DE-OS 4003107 ist ein Eiserzeuger nach dem Sorptionsprinzip bekannt, bei dem mittels eines vakuumfesten Sorptionsmittel-Behälters, der einen festen Sorptionsstoff enthält und an den eine Vakuumpumpe angeschlossen ist, in einem Vereisungsgefäß eine wässrige Flüssigkeit gefroren wird.

All diese Systeme benötigen ein Verdampfungsgefäß, das im Innenraum Strömungskanäle und eine Öffnung zum Ausströmen von Arbeitsmitteldampf aufweist. Das verdampfende Arbeitsmittel muß in die Verdampfer in flüssiger Form nachgefüllt werden.

Wenn das Arbeitsmittel nicht nur verdampfen, sondern auch durch eine Abkühlung unterhalb den Erstarrungspunkt latente Wärme speichern soll, müssen an die Verdampfer-Anordnung besondere Anforderungen gestellt werden. Das erstarrte Arbeitsmittel soll beim Schmelzen die gespeicherte Kälte an ein zu kühlendes Produkt möglichst über einen langen Zeitraum im Bereich der Schmelz-Temperatur des Arbeitsmittels abgeben. Hierzu ist ein möglichst guter Kontakt mit dem Verdampfergehäuse notwendig. Meist soll die Kühlvorrichtung größere Gegenstände, beispielsweise einen fahrbaren Trolley, kühlen. Bei der Kühlung derart großflächiger Einheiten ist sicherzustellen, daß die gespeicherte Kälte homogen aus dem Kühlgut abgeführt wird. Da besonders bei hochsiedenden Arbeitsmitteln die Erstarrung oftmals im Unterdruck abläuft, müssen, bedingt durch die großen Dampf-Volumina, die abgeleitet werden müssen, geeignete und groß dimensionierte Strömungskanäle vorgesehen werden. Neben den Strömungskanälen ist besonderes Augenmerk auf die Ausström-Öffnung zu legen. Diese ist beispielsweise mit einer Sorptionsmittel-Füllung druck- bzw. vakuumdicht zu verbinden.

Aufgabe der Erfindung ist eine Kühlvorrichtung, welche auf einfache und kostengünstige Weise ein Nachfüllen des verdampfenden Arbeitsmittels sowie ein Erstarren des nicht verdampften Arbeitsmittels zur Kältespeicherung erlaubt.

Gelöst wird die Aufgabe bei einer Kühlvorrichtung der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1, 9 und 10.

Die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung besteht demnach im wesentlichen aus einem Verdampfergehäuse,

das im Innenraum Strömungskanäle enthält, welche mit einer Öffnung zum Ausströmen von Arbeitsmitteldampf so in Verbindung stehen, daß beim Fluten des Verdampfergehäuses alle Rückhaltemittel mit flüssigem Arbeitsmittel gefüllt werden und daß beim Entfernen des nicht benötigten flüssigen Arbeitsmittels die Strömungskanäle vollständig entleert werden. Beim späteren Erstarren des Arbeitsmittels kann dadurch der abströmende Arbeitsmitteldampf aus den Rückhaltemitteln ungehindert in eine angekoppelte Sorptionsmittel-Füllung strömen.

Als Rückhaltemittel eignen sich alle saugfähigen Materialien, welche das flüssige Arbeitsmittel im gewünschten Bereich des Verdampfergehäuses festhalten. Vorteilhaft sind Schwämme aus Kunststoff mit offenen Poren. Besonders geeignet sind aber auch Mineralfasern mit kapillarartiger Sogwirkung, die das flüssige Arbeitsmittel auch in entlegene Bereiche des Verdampfergehäuses transportieren können. Diese Materialien, die gewöhnlich zur thermischen Isolierung dienen, werden im nassen Zustand zu guten Wärmeleitern.

Das Rückhaltemittel muß ferner ein Erstarren des Arbeitsmittels ermöglichen und eine gute Wärmeübertragung an das Verdampfer-Gehäuse gewährleisten.

Neben der Verwendung von saugfähigen Materialien, haben sich auch Rückhaltemittel bewährt, welche beckenartige Vertiefungen bilden, die das flüssige Arbeitsmittel am Auslaufen hindern. Die Vertiefungen sind so zu gestalten, daß das flüssige Arbeitsmittel auch bei ruckartigen Bewegungen der Kühlvorrichtung nicht unzulässig ausläuft. Flache Vertiefungen haben den Vorteil, daß die Erstarrung des Arbeitsmittels schnell von der Oberfläche aus den Boden der Vertiefung erreicht.

Bei der Verwendung von hochsiedenden Arbeitsmitteln, insbesondere von Wasser, findet die Erstarrung im Vakuum statt. Das Verdampfer-Gehäuse muß deshalb geeignete Stützkonstruktionen enthalten. Hierfür sind beispielsweise Stützmaterialien geeignet, welche einerseits die Strömungskanäle formen und andererseits gleichzeitig die saugfähigen Rückhaltemittel fixieren bzw. beckenförmige Vertiefungen für das Arbeitsmittel darstellen. Bewährt haben sich beispielsweise Lochbleche und Streckmetalle, welche gegenüberliegende Gehäuseflächen abstützen und zugleich das saugfähige Material außerhalb der Strömungskanäle fixieren. Durch die offene Struktur kann der Arbeitsmitteldampf aus den Rückhaltemitteln in die Strömungskanäle ungehindert einströmen.

In den Fällen, wo das Verdampfergehäuse die Kühlwirkung nur auf einer Seite abgeben soll kann erfindungsgemäß im Verdampfergehäuse selbst eine thermische Isolierung vorgesehen werden. Bewährt haben sich bekannte Isolationsmaterialien aus PU-Schaum bzw. geschäumtes Polyethylen-Material. In diese Materialien können bereits die Strömungskanäle und die beckenförmigen Vertiefungen eingearbeitet sein. Auf diese Weise

Wasser getränkt ist.

Der Flaschen-Kühler (1) sitzt auf einer Sorptionsmittel-Patrone (8), deren Metallgehäuse (9) eine Öffnung (10) aufweist. Diese Öffnung (10) greift in die Ausström-Öf-
nung (3) des Flaschen-Kühlers und bildet mit dem Ver-
dampfer-Gehäuse (2) eine Verbindung, welche über
eine ringförmige Dichtung (11) vakuumdicht ausgeführt
ist. Aus der Öffnung (10) der Sorptionsmittel-Patrone (8)
ragt ein Öffnungsstift (12), welcher beim Aufsetzen
des Flaschen-Kühlers (1) die Verschlusskappe (4)
gegen die Feder (5) in den Innenraum des Verdampfer-
Gehäuses (2) drückt und damit die Strömungskanäle
(6) mit dem Innenraum der Sorptionsmittel-Patrone (8)
verbindet. Innerhalb der Sorptionsmittel-Patrone (8) ist
eine Zeolith-Füllung (13) angeordnet, welche Wasser-
dampf adsorbiert, sobald der Luftdruck im Verdampfer-
Gehäuse (2) unter den jeweiligen Verdampfungsdruck
des flüssigen Wassers gesunken ist. Um die Luft aus
dem System zu entfernen, ist eine Vakuum-Pumpe (14)
über eine Saugleitung (15) an die Sorptionsmittel-
Patrone (8) angekoppelt. Bei Betrieb der Vakuum-
Pumpe (14) wird Luft aus dem Verdampfer-Gehäuse (2)
und der Sorptionsmittel-Patrone (8) abgepumpt und
über die Auspuff-Leitung (16) an die Umgebung abge-
geben.

Nach kurzer Pumpzeit ist der Druck im Innenraum des
Verdampfer-Gehäuses (2) so weit abgesunken, daß
das flüssige Arbeitsmittel verdampft und über die Strö-
mungskanäle (6) in die Zeolith-Füllung (13) einströmt
und dort adsorbiert wird. Dadurch kann weiteres Was-
ser aus den beckenförmigen Vertiefungen (7) verdamp-
fen und das nicht verdampfte Wasser zu Eis gefrieren.
Innerhalb weniger Minuten ist das gesamte Arbeitsmit-
tel zu Eis erstarrt. Beim Abschalten der Vakuum-Pumpe
(14) wird das Vakuum-System belüftet. Der Flaschen-
Kühler (1) kann von der Sorptionsmittel-Patrone (8)
abgenommen werden und seiner Bestimmung zuge-
führt werden.

Nachdem das Eis in den Rückhaltemitteln abge-
schmolzen ist, wird das fehlende Wasser in den Rück-
haltebecken (7) wieder aufgefüllt, indem beispielsweise
Leitungswasser über die Ausström-Öffnung in die Strö-
mungskanäle (6) eingefüllt wird, bis das saugfähige
Material (8) gesättigt ist. Durch Drehen des Flaschen-
Kühlers (1) kann das überschüssige Wasser über die
Strömungskanäle (6) und die von Hand leicht einge-
drückte Verschlusskappe (4) bis auf wenige Tropfen aus-
laufen.

In Fig. 2 ist am Beispiel einer im Schnitt gezeichne-
ten Kühl-Box (20) ein Fluten des Verdampfer-Gehäuses
(21) durch ein Unterdruck-Verfahren dargestellt. Die
Kühl-Box (20) besteht aus einem Verdampfer-Gehäuse
(21), welches zu einer Box mit einer Außenwandung
und einer Innenmulde geformt ist. Die Kühl-Box (20)
kann über einen isolierten Deckel (22) verschlossen
werden. Zwischen den Wänden des Verdampfer-
Gehäuses (21) befindet sich eine thermische Isolierung
(23), in welche Strömungskanäle (24) so eingearbeitet
sind, daß das nicht in den Rückhaltemitteln (26) aufge-

nommene Wasser bis auf wenige Resttropfen aus der
Ausström-Öffnung (25) auslaufen kann. Besonders vor-
teilhaft ist es, daß bei dieser Bauart auf eine weitere
äußere Isolierung der Kühl-Box (20) verzichtet werden
kann, da die innenliegende thermische Isolierung (23)
so ausführbar ist, daß die Isolierwirkung gegenüber der
Außenseite des Verdampfer-Gehäuses wie bei konven-
tionellen Kühl-Boxen erhalten bleibt. In gutem Wärme-
kontakt zur Innenwand des Verdampfer-Gehäuses (21)
befinden sich, eingearbeitet in das Isoliermaterial (23),
beckenförmige Vertiefungen (26), in welchen Wasser
zurückgehalten wird. Auch diese Kühl-Vorrichtung (20)
ist mit einer federbelasteten Verschlusskappe (27) aus-
gestattet. An die Ausström-Öffnung (25) ist ein Adapter
(28) mittels einer Dichtung (29) ankoppelbar. Im unteren
Bereich des Adapters (28) ist eine vakuumfeste Was-
serleitung (30) angeschlossen, welche über dem Boden
eines Vorratgefäßes (31) mündet. Im oberen Bereich
des Vorratgefäßes (31) befindet sich ein Belüftungsven-
til (32) und eine Leitung (33) zu einer Unterdruck-
Pumpe (34).

Zum Fluten des Verdampfer-Gehäuses (21) wird erfin-
dungsgemäß über die Unterdruck-Pumpe (34) und die
Saugleitung (33) das Vorratgefäß (31) evakuiert. Durch
den dabei erzeugten Unterdruck wird gleichzeitig über
die Wasserleitung (30) der Innenraum des Verdampfer-
Gehäuses (21) mit evakuiert. Nachdem ein ausreichendes
Vakuum (ca. 50 mbar absolut) erreicht wurde, wird
die Unterdruck-Pumpe (34) abgestellt und über das
Belüftungsventil (32) Luft auf die Wasseroberfläche (35)
gegeben. Dadurch wird die Wasserfüllung über die
Wasserleitung (30) in den Innenraum des Verdampfer-
Gehäuses (21) gedrückt und dort über die Strömungs-
kanäle (24) zu den beckenförmigen Vertiefungen (26)
gedrückt. Sobald alle Rückhaltemittel mit flüssigem
Wasser aufgefüllt sind, kann durch Verschließen des
Belüftungsventiles (32) und erneutes Evakuieren über
die Unterdruck-Pumpe (34) das überschüssige Wasser
aus dem Verdampfer-Gehäuse (21) abgesaugt werden.
Um alles überschüssige Wasser abzusaugen, sollte die
Unterdruck-Pumpe (34) nunmehr einen etwas niedrige-
ren Druck als beim ersten Evakuieren aufbauen. Selbst-
verständlich kann auf das Belüftungsventil (32)
verzichtet werden, wenn es sich bei der Unterdruck-
Pumpe (34) um eine selbstbelüftende Pumpe handelt.

Fig. 3 zeigt schließlich eine Verdampfer-Platte (36)
in zweifach geschnittener Darstellung. Der Schnitt A-A
schneidet die Verdampfer-Platte (36) in Querrichtung,
während der Schnitt B-B einen Schnitt in Längsrichtung
darstellt.

Von einer Ausström-Öffnung (38) führt ein Strömungs-
kanal (39) zu mehreren kleineren Strömungskanälen
(40). Zwischen diesen befindet sich ein saugfähiges
Material (41), welches im wesentlichen aus Mineralfas-
erstreifen besteht. Die Grenze zwischen den Strö-
mungskanälen (40) und dem saugfähigen Material (41)
wird durch U-förmig gekantetes Streckmetall (42)
gebildet, welches beim Evakuieren der Platten das Ver-
dampfer-Gehäuse (37) abstützt. Um das Verdampfer-

Gehäuse (37) ist ein Polyurethan-Schaum aufgebracht, der die Kühlwirkung der Verdampfer-Platte (36) gezielt auf die isolationsfreie Seite lenkt.

Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung mit einem Verdampfer-Gehäuse (2), das im Innenraum Strömungskanäle (6) und eine Ausström-Öffnung (3) zum Ausströmen von Arbeitsmittel-Dampf aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß Rückhaltemittel (8) zum Rückhalten von flüssigem Arbeitsmittel vorhanden sind, die beim Fluten des Verdampfer-Gehäuses (2) mit flüssigem Arbeitsmittel aufgefüllt werden und daß die Strömungskanäle (6) so angeordnet sind, daß sie beim Ableiten des flüssigen, nicht rückgehaltenen Arbeitsmittels entleert werden und daß das in den Rückhaltemitteln (8) verbliebene Arbeitsmittel durch Teilverdampfung erstarren kann. 10 15 20
2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückhaltemittel (8) ein saugfähiges Material enthält. 25
3. Kühlvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückhaltemittel (8) beckenförmige Vertiefungen (7) enthält, die das flüssige Arbeitsmittel zurückhalten. 30
4. Kühlvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausström-Öffnung (3) eine Verschlussklappe (4) enthält, die während der Zeiträume, in denen keine Ausströmung erfolgt, den Zugang zum Innenraum des Verdampfer-Gehäuses (2) verhindert. 35 40
5. Kühlvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausström-Öffnung (3) so gestaltet ist, daß das Fluten des Verdampfer-Gehäuses (2) durch die Ausström-Öffnung (3) erfolgen kann. 45
6. Kühlvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Innenraum des Verdampfer-Gehäuses (2) thermische Isolationsmaterialien (23) enthalten sind. 50
7. Kühlvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungskanäle (6) und die Ausström-Öffnung (3) so angeordnet sind, daß das Entfernen des nicht rückgehaltenen Arbeitsmittels durch die Ausström-Öffnung (3) erfolgen kann. 55
8. Kühlvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlvorrichtung durch den im Verdampfer-Gehäuse (2, 21) herrschenden Unterdruck an einen Adapter (28) angesaugt und festgehalten wird.
9. Verfahren zum Fluten der Rückhaltemittel (26) bei einer Kühlvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß das Verdampfer-Gehäuse (21) evakuiert wird,
 - b) daß flüssiges Arbeitsmittel über die Strömungskanäle (24) zu den Rückhaltemitteln (26) eingeleitet wird und anschließend
 - c) das nicht in den Rückhaltemitteln (26) rückbehaltene Arbeitsmittel über die Strömungskanäle (24) abgeleitet wird.
10. Verfahren zum Erstarren des Arbeitsmittels bei einer Kühlvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an die Ausström-Öffnung (3) eine Sorptionsmittelfüllung (13) angekoppelt wird, die dampfförmiges Arbeitsmittel aus den Rückhaltemitteln (8) absaugt und dabei das verbleibende Arbeitsmittel erstarrt.

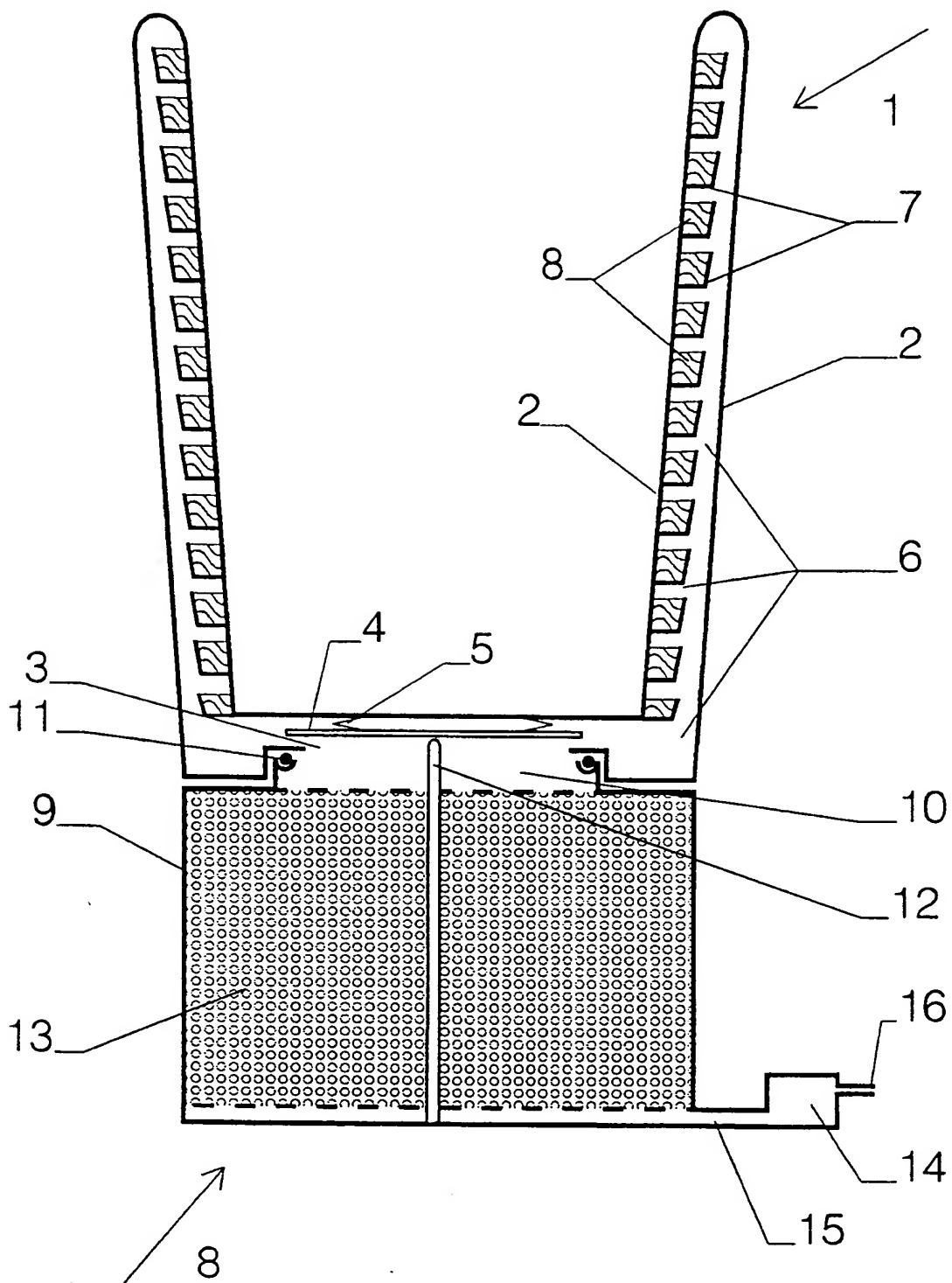


Fig. 1

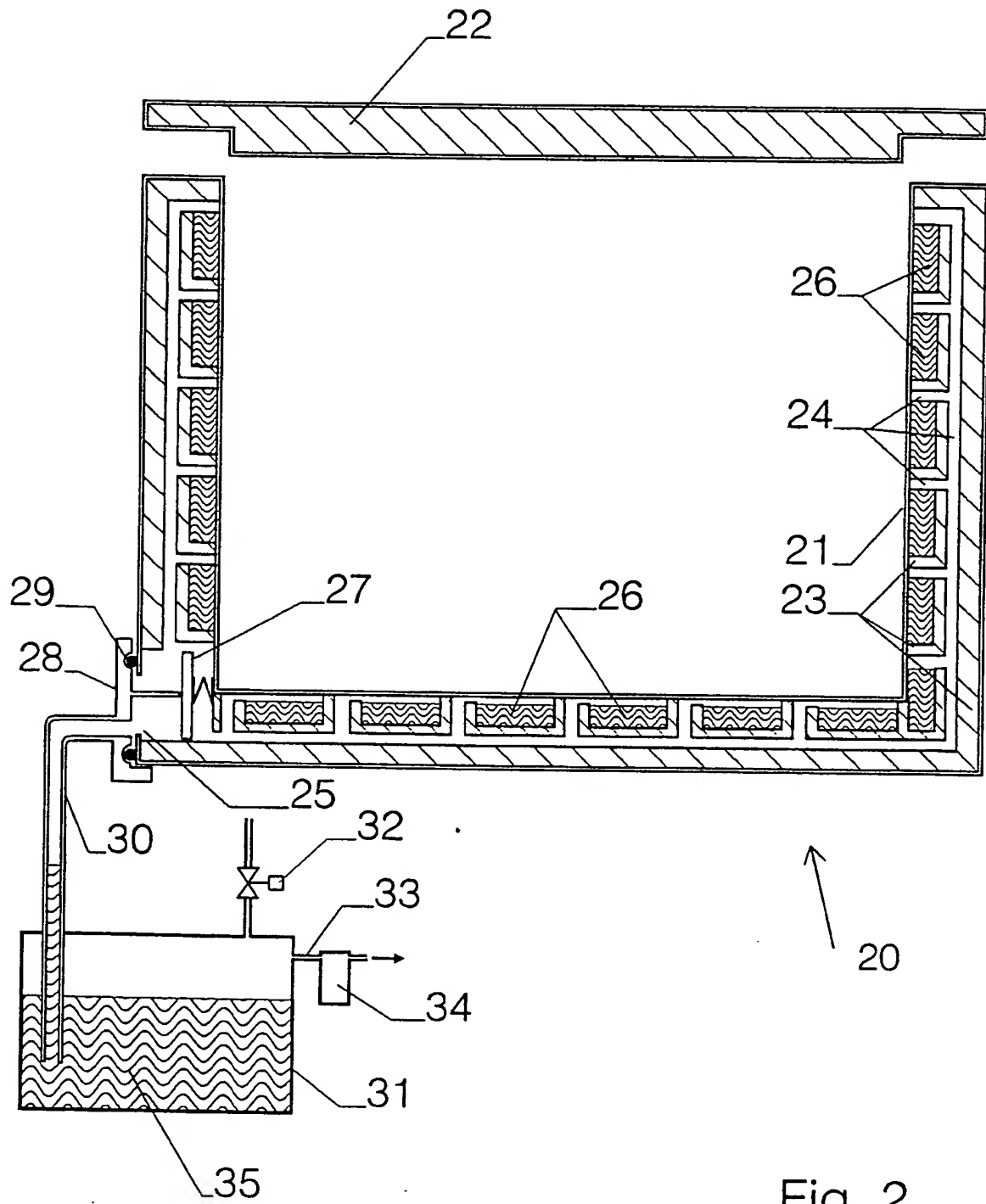


Fig. 2

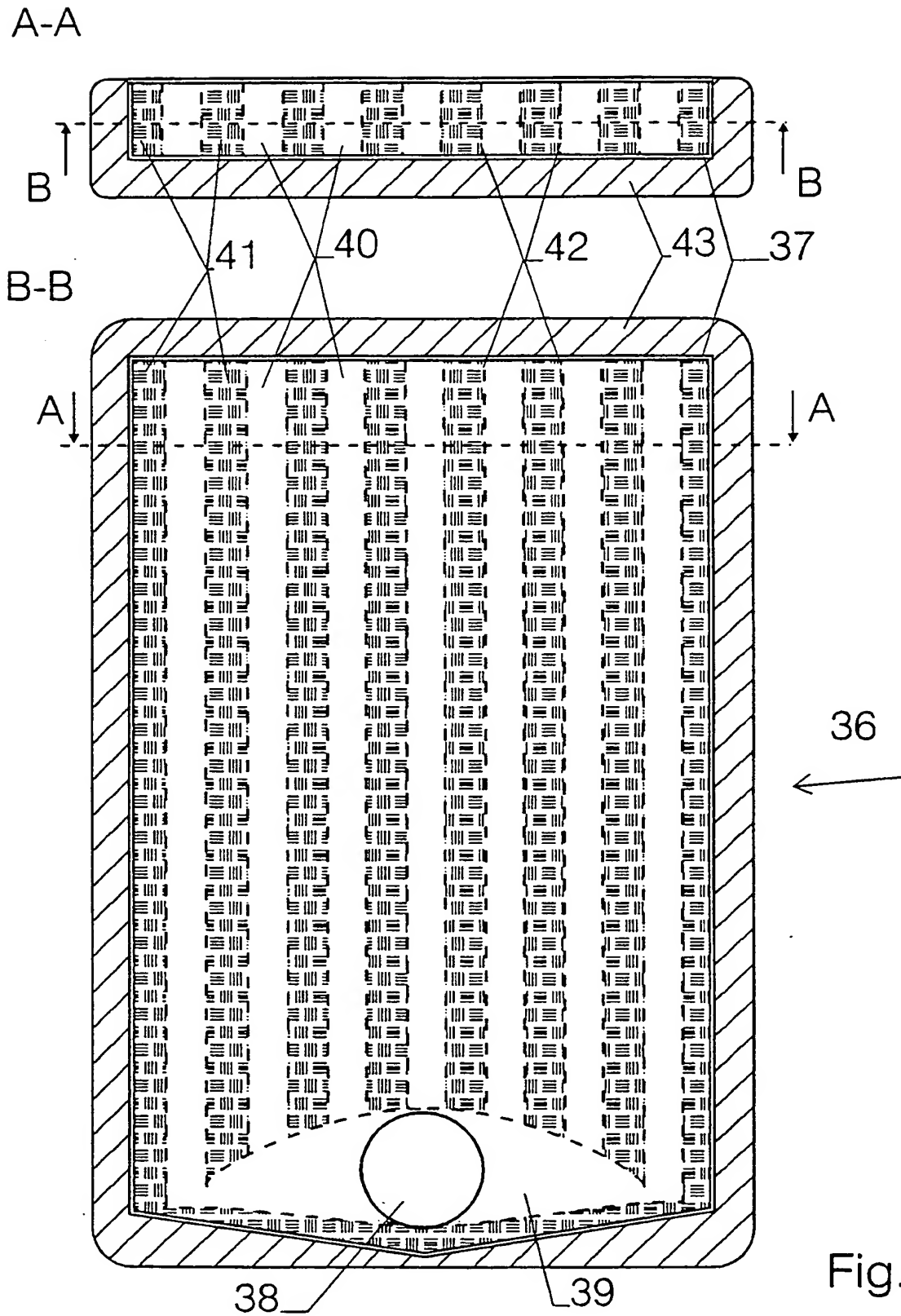


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 96101479.2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
Y	EP - A - 0 603 638 (ZEO-TECH) * Fig. 2 *	1,2, 4,5, 7-10	F 25 B 19/00 F 25 D 7/00 F 25 C 1/16
Y, D	EP - A - 0 577 869 (ZEO-TECH) * Ansprüche; Fig. *	1,2, 4,5, 7-10	
A	EP - A - 0 543 214 (ZEO-TECH) * Ansprüche *	1,2, 4,5, 7-10	
A	US - A - 5 359 864 (YAMADA) * Zusammenfassung; Fig. 15 *	1-3	
A	WO - A - 92/02 770 (INT. THERMAL PACKAGING) * Zusammenfassung; Fig. 2,3 *	1-3	
A	DE - A - 4 134 322 (JUBT) * Zusammenfassung; Fig. 1 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6) F 25 B F 25 C F 25 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 22-05-1996	Prüfer WITTMANN
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : mündliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			